

¿La ansiedad matemática difiere entre culturas?

Jennifer L. Brown¹ , Myriam Ortiz-Padilla²  and Roberto Soto-Varela³ 

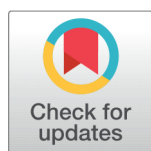
¹Department Education and Health Professions, University of Columbus State, USA

²Department of Legal and Social Sciences, University of Simón Bolívar, Colombia

³Department of Education, University of Alfonso X el Sabio, Spain

RESUMEN

Las matemáticas son la base en la formación de ingenieros porque su competencia en este razonamiento se constituirá en una herramienta para la resolución de problemas reales cuando se inserten en el sector productivo y durante su vida profesional. El objetivo de este estudio comparativo fue determinar la diferencia entre la ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas y en la evaluación de la ansiedad en matemáticas para estudiantes de Ingeniería en dos universidades con diferentes bagajes culturales. La muestra incluyó a 20 estudiantes de Ingeniería del sureste de los Estados Unidos y a 88 estudiantes de Ingeniería de Colombia. La versión en inglés y español de la Escala abreviada de ansiedad matemática (AMAS), que contenía nueve ítems divididos en dos subescalas, se utilizó para recolectar datos. Se llevó a cabo una serie de ANOVA factorial de dos vías para responder a las preguntas de la investigación que están relacionadas con el trasfondo cultural, el sexo y el efecto de interacción entre el grupo cultural y el sexo. Los resultados indicaron que había una diferencia estadísticamente significativa en el aprendizaje de la ansiedad matemática entre las dos culturas.



Recibido 2019-08-01

Revisado 2019-09-06

Aceptado 2019-10-21

Publicado 15-01-2020

Autor para correspondencia

Jennifer L. Brown,
brown_jennifer2@columbusstate.edu

Columbus State University 4225
University Avenue Columbus,
Georgia 31907

DOI <https://doi.org/10.7821/naer.2020.1.464>

Páginas: 133-144

Distributed under
Creative Commons CC BY 4.0

Copyright: © Los Autores

Palabras clave ANSIEDAD MATEMÁTICA, POS-SECUNDARIA, INTERCULTURAL, EVALUACIÓN ANIEDAD MATEMÁTICA

1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día el aprendizaje de las matemáticas es cada vez más importante, como sostiene el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM., 2003), que argumentan que en un mundo cambiante quienes entienden las matemáticas y pueden usarla, tendrán cada vez más oportunidades y opciones para decidir cuál será su futuro. Esto se debe a la sociedad altamente digitalizada en la que estamos enmarcados, en la que se la ve más como una necesidad que como una opción. Por lo tanto, las matemáticas se consideran una base fundamental para el aprendizaje, ya que corresponden a un área de conocimiento en la que nos desarrollamos diariamente. Sin embargo, la mayoría de las personas no desarrollan la habilidad matemática a un nivel óptimo; algunos se desinteresan de esta competencia, porque tratar con situaciones matemáticas puede generar frustración, desesperación, estado de malestar y emociones negativas.

OPEN ACCESS

Estas afirmaciones se basan en el hecho de que tanto el profesorado como los no docentes escuchan a los alumnos quejarse de su falta de entusiasmo por la asignatura, de su dificultad y de su aburrimiento.

Es sabido que hay muchos factores que pueden jugar un papel importante en el aprendizaje de las matemáticas en los jóvenes estudiantes de Ingeniería, en especial el factor sociocultural que incluye las características particulares de las instituciones educativas, los recursos financieros, la calidad organizativa del profesorado, los horarios de las clases, los entornos grupales, la educación en el hogar, el nivel socioeconómico de la familia, entre otros (Garbanzo-Vargas, 2016); la forma en que las prácticas culturales han conformado el modo de pensar de los alumnos, los estereotipos, los estigmas y otros aspectos relacionados, frente a un fenómeno como el aprendizaje de las matemáticas y las matemáticas en general (Agredo, Ávila Díaz, y Grisales, 2014).

La cultura podría convertirse así en un elemento diferenciador a la hora de abordar este tipo de conocimiento.

Cuando se habla de factores afectivos, quizás uno de los más relevantes es la ansiedad hacia las matemáticas, entendida como el estado de ánimo no placentero caracterizado por la ansiedad, el miedo y la preocupación ante situaciones en las que se les exige que se desempeñen en el campo de las matemáticas. Según Gómez-Chacón (2010), existen muchos estudios en los que el rendimiento académico matemático de los alumnos está asociado a esa ansiedad y a ese miedo.

A este respecto, Marshall (2000) sostiene que la ansiedad matemática es una realidad importante, pero no bien comprendida por los estudiantes, y un tema que algunos profesores manejan con descuido.

La ansiedad matemática es un tema que ha sido de interés para la comunidad investigadora durante más de 40 años y es tan importante que sigue estando vigente, como quedó demostrado en su incorporación al estudio PISA 2003 (Delgado, Espinoza, y Fonseca, 2017), realizado en 40 países, cuyos resultados reflejan que un gran número de los estudiantes de 15 años que participaron en él, presentaban ansiedad matemática, lo cual es un problema a tener en cuenta (Pérez-Tyteca, 2012).

2 MARCO TEÓRICO

Las matemáticas constituyen una base en la formación de ingenieros porque su competencia en este razonamiento se constituirá en una herramienta para la resolución de problemas reales cuando se inserten en el sector productivo y durante su vida profesional (Suárez, Pérez-Tyteca, y Monje, 2018). Hay una multitud de factores que juegan un papel importante en el rendimiento del aprendizaje de las matemáticas en los jóvenes estudiantes de Ingeniería a nivel universitario: factores sociales, cognitivos, culturales y emocionales. Dentro de los factores afectivos-emocionales, la ansiedad hacia las matemáticas se vuelve muy importante. Esta ansiedad se define como "sentimientos desagradables de tensión y ansiedad que dificultan la capacidad de manejar los números y las matemáticas en una variedad de situaciones" (O'Leary, Fitzpatrick, y Hallett, 2017, p. 1) y que involucra tres tipos de componen-

tes: afectivos, cognitivos y conductuales (García-Santillán, Martínez-Rodríguez, y Santana, 2018). Este tipo de ansiedad está entonces muy específicamente asociada al aprendizaje de contenidos matemáticos. Entre los componentes conductuales a los que lleva lugar este tipo de emoción están los comportamientos mal adaptativos, la inasistencia a clase, a evitar los cursos de matemáticas, entre otros. En cuanto a los aspectos cognitivos asociados se encuentran los pensamientos intrusivos e inhibitorios que pueden surgir en el individuo de forma disruptiva e involuntaria con contenidos de desesperanza, preocupación, miedo al fracaso, asociado por lo tanto a emociones negativas (Mehdinezhad y Bamari, 2015). Este tipo de pensamientos irrelevantes que se apoderan de la conciencia causan una disminución en la capacidad de la memoria de trabajo que tiene entonces que ocuparse en gran medida de resolver este tipo de pensamientos disminuyendo la eficacia y eficiencia de la tarea matemática (Jáquez, 2018; Justicia-Galiano et al., 2016).

Los efectos de la ansiedad no se limitan a los síntomas físicos, como se ha investigado, ya que esta ansiedad puede afectar al rendimiento de los estudiantes en clases, evaluaciones, pruebas estandarizadas e incluso sus decisiones sobre los caminos a seguir (Maloney, Schaeffer, y Beilock, 2013). Además, estos sentimientos influyen negativamente en el auto-concepto del estudiante, lo que afecta a la confianza de los estudiantes para aprender matemáticas. Las investigaciones han demostrado que los alumnos con más ansiedad hacia las matemáticas desarrollan menor confianza, creen poco en sus habilidades para enfrentarse a las tareas matemáticas y se sienten con habilidades insuficientes (Calvo, Cascante, Valdés-Ayala, y Quesada, 2017).

En el campo de la educación matemática, la ansiedad matemática se ha vuelto importante, ya que hay varios trabajos de investigación que indican que la ansiedad matemática puede ser la causa de las dificultades de aprendizaje independientemente del nivel de educación.

Cerda, Ruiz, Casas, Rey, y Pérez (2016) indican que ciertas emociones se activan al momento de aprender y que juegan un papel muy importante en el desarrollo de las tareas cognitivas requeridas. Así, emociones positivas como el interés, la curiosidad y la alegría, disponen al logro y emociones como la ansiedad, la desesperanza, el miedo pueden provocar bloqueo de estos procesos y llevar a un fracaso o desajuste en los procesos académicos ya que no permiten el procesamiento fluido de la información.

En este sentido, se deben hacer esfuerzos para conocer su comportamiento en cada región, país, institución educativa para poder desarrollar acciones relevantes que mejoren el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y otras disciplinas cuantitativas (Eccius-Wellmann, Lara-Barragán, Martschink, y Freitag, 2017).

Muchos estudios indican una relación inversa entre la ansiedad matemática y el rendimiento matemático (García-Santillán et al., 2018; Isiksal, Curran, Koc, y Askun, 2009; Rodic et al., 2018). Otra investigación indica una relación bidireccional entre ellos, lo que significa que la ansiedad matemática y el rendimiento académico pueden influirse entre sí y convertirse en un círculo vicioso difícil de romper (Carey, Hill, Devine, y Szűcs (2016). En cuanto a la relación de ansiedad matemática y sexo, no se reconocen estudios concluyentes. Pérez-Tyteca, Castro, Rico, y Castro (2011) argumentan que las mujeres tienden a sufrir

más ansiedad matemática que los hombres al mostrar más síntomas físicos (por ejemplo, nervios y tensión, entre otros); por lo tanto, tiende a haber un menor rendimiento matemático en esta área, lo que lleva a evitar cursos cuantitativos y limita sus opciones de educación y carrera futuras. Así por ejemplo, para el caso de Méjico, los hombres presentan siete puntos por encima que las mujeres en rendimiento relacionado con este factor ([García-Santillán et al., 2018](#)).

[Devine, Fawcett, Szücs, y Dowker \(2012\)](#) no encontraron diferencias entre hombres y mujeres para el rendimiento matemático en el nivel secundario, pero la ansiedad matemática fue un factor predictivo significativo del rendimiento matemático para las mujeres. [Eccius-Wellmann et al. \(2017\)](#) compararon los perfiles de ansiedad matemática entre estudiantes mexicanos y estudiantes alemanes. Los investigadores encontraron que los estudiantes alemanes presentan un mayor nivel de ansiedad matemática que los estudiantes mexicanos; sin embargo, no encontraron diferencias de sexo. Las implicaciones de este estudio incluyen que estas discrepancias están asociadas con actitudes y creencias hacia el aprendizaje matemático y la misma ansiedad matemática desarrollada en cada cultura.

El reconocimiento de la ansiedad matemática ha aumentado, incluido su valor en ensayos internacionales, como PISA, que identifica que los estudiantes que se sienten ansiosos no están interesados en sus estudios, tienen un peor desempeño y tienen menos confianza en sus habilidades para enfrentar problemas matemáticos ([Pérez-Tyteca, Monk, y Castro, 2013](#)). Por ejemplo, la investigación realizada con el rendimiento en matemáticas de los estudiantes españoles en las pruebas PISA 2012 reveló que el riesgo de bajo rendimiento matemático varía según el nivel de ansiedad matemática presente. Además, se reconoce que se requiere un nivel de ansiedad matemática para movilizar al estudiante para que sea eficiente. Si se excede, este nivel puede tener un efecto negativo en su rendimiento matemático con el detrimento que esto puede suponer para su futuro académico y profesional ([Bauselas-Herrera, 2018](#)).

En cuanto al desempeño en matemáticas de los estudiantes colombianos en exámenes internacionales como PISA, en 2015, Colombia se ubicó en el puesto 61 entre 70 países participantes con una puntuación promedio de 390 ([ICFES., 2017; Kastberg, Chan, Murray, y Gonzales, 2016](#)). Los Estados Unidos ocuparon el puesto 40 entre los 70 países que participaron en PISA con un puntaje promedio de alfabetización en matemáticas de 470 ([Kastberg et al., 2016](#)). Estos resultados no fueron diferentes en comparación con años de evaluación anteriores (es decir, 2012) ([ICFES., 2017; Kastberg et al., 2016](#)). Además, el 73.8% de los estudiantes colombianos se ubicaron en el cuartil inferior de desempeño. [Bauselas-Herrera \(2018\); ICFES. \(2017\); Reali, Jimenez-Leal, Maldonado-Carreño, Devine, y Szücs \(2016\)](#) señalan que hay muchos factores que pueden generar este bajo rendimiento en los estudiantes colombianos (por ejemplo, los grandes desafíos que enfrenta el sistema educativo relacionado con la contratación de maestros, el tema de la evaluación y las posibilidades de mejora en la educación matemática), pero estos autores indicaron que la ansiedad matemática podría ser un factor importante que influye en los puntajes de la prueba PISA.

Para desarrollar acciones relevantes para mejorar el rendimiento matemático, es necesaria la creación de entornos educativos más efectivos que garanticen el desarrollo del poten-

cial de todos los estudiantes en el área de las matemáticas (Eccius-Wellmann et al., 2017; Maloney et al., 2013) y, al mismo tiempo, una mejora en la formación del profesorado con nuevas y mejores técnicas de enseñanza, puesto que los profesores son uno de los pilares básicos de una educación de calidad. Paralelamente, varios estudios sobre el aprendizaje de las matemáticas han analizado la naturaleza sociocultural de las mismas y han demostrado que muchos de los conocimientos matemáticos y las formas en que las personas los abordan están determinados por las prácticas culturales de un grupo social y no solo por la capacidad intelectual de las asignaturas. Cada cultura tiene sus propios valores y conocimientos según sus propios intereses; de la misma manera, cada país tiene sus propias políticas, organiza su sistema educativo de manera diferente, elige los contenidos, los referentes, los modelos y sus propias directrices de acuerdo con el desarrollo esperado y las expectativas que generan. Por lo tanto, considerando que la cultura "es un conjunto de conocimientos y valores, fruto de la experiencia conjunta de un grupo de personas que comparten actividades vitales o laborales" (Gorgorió, Planas, y Vilella, 2000, p. 1), la forma en que se generará el aprendizaje de los alumnos en el campo de las matemáticas pasará por este gran acontecimiento cultural y, en gran medida, de muchos de los valores, emociones, motivaciones, creencias y concepciones propias, que pueden ser referenciados por las formas en las que su país y sus culturas específicas ven la enseñanza y el aprendizaje de esta área del conocimiento. La investigación buscó analizar las diferencias entre los perfiles de ansiedad matemática de los estudiantes en Colombia y en el sureste de los Estados Unidos. El propósito de este estudio comparativo causal fue determinar la diferencia en el aprendizaje de la ansiedad matemática y la ansiedad de evaluación matemática para estudiantes de Ingeniería en dos universidades con diferentes antecedentes culturales, según lo medido por la Escala abreviada de ansiedad matemática (AMAS). Específicamente, el estudio buscó responder las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es la diferencia en el aprendizaje de la ansiedad matemática y la ansiedad ante la evaluación matemática para estudiantes de Ingeniería en dos universidades con diferentes antecedentes culturales?
2. ¿Cuál es la diferencia en el aprendizaje de la ansiedad matemática y la ansiedad en la evaluación matemática para los estudiantes de Ingeniería por sexo?
3. ¿Existe un efecto de interacción entre el grupo cultural y el sexo para los estudiantes de Ingeniería en dos universidades con diferentes antecedentes culturales?

3 METODOLOGIA

3.1 Participantes

En este estudio participaron estudiantes de Ingeniería de dos universidades. La Universidad A estaba situada en el sureste de los Estados Unidos de América, y la Universidad B en Colombia, que se encuentra en la parte septentrional de América del Sur. En la Universidad A, se reclutaron 85 estudiantes de Ingeniería para el estudio, y 27 estudiantes respondieron a la encuesta, lo que arrojó una tasa de respuesta del 31.76%. Tras la depuración de los

datos, se consideraron válidos 20 casos. De estos 20 casos, 16 (80.0%) eran hombres y 4 (20.0%) mujeres. En la Universidad B, 92 estudiantes de Ingeniería fueron reclutados para el estudio, y 88 estudiantes respondieron a la encuesta, lo que arrojó una tasa de respuesta del 95.6%. De estos 88 casos, 58 (65.9%) eran hombres y 30 (34.1%) mujeres.

3.2 Recogida de datos

En la Universidad A, se obtuvo una lista de estudiantes de Ingeniería (es decir, los semestres segundo, tercero y cuarto del programa) de la secretaría de la Universidad. Utilizando esa lista, se envió una serie de correos electrónicos para invitar a los estudiantes a participar en el estudio durante la primavera de 2017. El correo electrónico incluía una breve descripción del estudio y una URL anónima para acceder al estudio a través de Qualtrics, que estaba disponible a través del departamento de tecnología de la universidad. Después de que los participantes seleccionaron la URL, fueron redirigidos al consentimiento informado. Tras el acuerdo, los participantes pudieron completar la encuesta. En la Universidad B se obtuvo la lista oficial de estudiantes matriculados en los programas de Ingeniería que ofrece la institución (es decir, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Mercado) en los semestres II y III, que comparten una formación inicial en el área de las matemáticas. Los estudiantes fueron invitados a participar en el estudio a través de un enfoque oficial apoyado por las directrices del programa. Después de aceptar la participación, se dio el consentimiento informado para su realización.

La versión en inglés del AMAS fue desarrollada y validada por [Hopko, Mahadevan, Bare, y Hunt \(2003\)](#). La versión española del AMAS fue traducida y validada por [J. L. Brown y Sifuentes \(2016\)](#). El AMAS contenía nueve ítems, los cuales fueron divididos en dos subescalas, Ansiedad en el Aprendizaje de Matemáticas (AAM) y Ansiedad en la Evaluación de Matemáticas (AEM). La subescala AAM contenía cinco ítems que miden la ansiedad matemática durante el tiempo de instrucción o estudio de las matemáticas. La subescala AEM contenía cuatro ítems que miden la ansiedad matemática durante las evaluaciones matemáticas. Con los nueve ítems, la escala de respuesta varió de 1, Baja Ansiedad, a 5, Alta Ansiedad. Para determinar la consistencia interna entre los ítems de la subescala, se llevaron a cabo un análisis de fiabilidad a través del software SPSS Statistics 24. Para la Universidad A, el coeficiente alfa para la subescala AAM fue de .868, y el coeficiente alfa para la subescala AEM fue de .701. Para la Universidad B, el coeficiente alfa de la subescala AAM fue de .793, y el coeficiente alfa de la subescala AEM fue de .703. Los resultados indicaron que los coeficientes eran buenos, basados en las pautas de [Cohen y Swerdlik \(2010\)](#), para poder desarrollar las pruebas estadísticas pertinentes.

4 RESULTADOS

Se realizó un ANOVA factorial de dos vías para determinar la diferencia en la AAM por grupo cultural y por género. Dada la desigualdad de los grupos, se llevó a cabo la Prueba de homogeneidad de Levene para determinar si había la misma varianza entre los grupos. Según [M. B. Brown y Forsythe \(1974\)](#), si existe una varianza igual, el tamaño del grupo tiene

un efecto mínimo en la prueba F. No hubo una diferencia estadísticamente significativa en la varianza entre los grupos para la AAM, lo suficiente para asumir una varianza homogénea [$F(3,104) = 0.99$; $p = .40$].

La puntuación media de la AAM para la Universidad A fue de 1.74 con una desviación estándar de 0.92. La puntuación media de la AAM para la Universidad B fue de 2.61 con una desviación estándar de 0.94. Hubo una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de la AAM por grupo cultural, $F(3,104) = 14.12$; $p = .00$; $\eta^2 = .12$. La puntuación media de la AAM para todos los hombres fue de 2.40 con una desviación estándar de 0.95. La puntuación media de la AAM para las mujeres fue de 2.55 con una desviación estándar de 1.08. No hubo una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de la AAM por sexo, $F(3,104) = 0.26$; $p = .61$; $\eta^2 = .00$. La Tabla 1 muestra las medias y las desviaciones de los estándares para la AAM por grupo cultural y sexo. Debido a que el resultado de las diferencias de sexo no fue estadísticamente significativo, no hubo interacción entre el grupo cultural y el sexo de los encuestados, $F(3,104) = 0.99$; $p = .32$; $\eta^2 = .01$.

Tabla 1 Medias y Desviaciones Estándar para AAM por Grupo Cultural y Sexo.

Institución	Hombres		Mujeres		Total	
	M	DT	M	DT	M	DT
Universidad A	1.83	0.97	1.4	0.67	1.74	0.92
Universidad B	2.56	0.88	2.70	1.04	2.61	0.94
Total	2.40	0.95	2.55	1.08	2.44	0.99

Se realizó un ANOVA Factorial de Dos Vías para determinar la diferencia en AME por grupo cultural y sexo. Dado que los grupos eran desiguales, se aplicó la Test de homogeneidad de Levene para determinar si la varianza entre los grupos era igual. No hubo una diferencia estadísticamente significativa en la varianza entre las universidades para la AME, lo que implica que se puede suponer una varianza homogénea [$F(3,104) = 1.30$; $p = .28$].

La puntuación media del AME para la Universidad A fue de 3.29 con una desviación estándar de 0.95. La puntuación media del AME para la Universidad B fue de 3.65 con una desviación estándar de 0.92. No hubo una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de AME por grupo cultural, $F(3,104) = 2.77$; $p = .07$; $\eta^2 = .03$. La puntuación media del AME para los hombres fue de 3.49 con una desviación estándar de 0.99. La puntuación media del AME para las mujeres fue de 3.79 con una desviación estándar de 0.77. No hubo una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de AME por sexo, $F(3,104) = 0.02$; $p = .89$; $\eta^2 = .00$. La Tabla 2 muestra las medias y la desviación estándar. Debido a que el resultado de las diferencias por sexo no fue estadísticamente significativa, no hubo interacción entre el grupo cultural y el sexo de los encuestados, $F(3,104) = 1.33$; $p = .25$; $\eta^2 = .01$.

Tabla 2 Medias y Desviaciones Estándar para los AEM por Grupo Cultural y Género.

Institución	Hombres		Mujeres		Total	
	M	DT	M	DT	M	DT
Universidad A	3.34	0.97	3.06	0.97	3.29	0.95
Universidad B	3.53	1.00	3.88	0.71	3.65	0.92
Total	3.49	0.99	3.79	0.77	3.58	0.93

5 DISCUSIÓN

Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre las dos universidades con respecto a la AAM, lo cual supuso un resultado similar al encontrado por [Eccius-Wellmann et al. \(2017\)](#), quienes observaron diferencias en la ansiedad matemática entre los estudiantes alemanes y los estudiantes de Ingeniería mexicanos, algo que atribuyen a las diferencias entre las creencias y las actitudes de las dos culturas. Este hallazgo podría llevar a investigaciones futuras, ya que estas diferencias podrían llevar a una mayor presencia de ansiedad matemática. En Colombia, por ejemplo, el bajo rendimiento matemático ha sido reconocido a nivel nacional e internacional, lo que puede derivar en implicancias en el autoconcepto y la autoeficacia a la hora de aprender conceptos matemáticos.

Por otro lado, también podría examinar la utilidad que los estudiantes dan para aprender matemáticas y las expectativas que tienen hacia ellas, ya que ciertas creencias al respecto, podrían estar llevando a los estudiantes colombianos a presentar más AAM.

La forma de enseñar las matemáticas en Colombia no ha evolucionado mucho a lo largo de los años, sin embargo es notable el esfuerzo por esta renovación metodológica, aun así, sigue siendo un asunto sumamente complejo y las estrategias de enseñanza siguen estando muy centradas en lo expositivo, con pocos cambios hacia la experimentación y la resolución de problemas. Considerando los avances tecnológicos a los que están expuestos los jóvenes estudiantes universitarios, podría ser útil incorporar estas herramientas didácticas que motivan y suscitan reacciones positivas en los más jóvenes ([García-Santillán, Escalera-Chávez, Santana-Villegas, y Guzmán-Rivas, 2016](#)).

Existía una diferencia estadísticamente significativa entre las dos universidades con respecto a la AAM, lo que es contrario a lo que afirman [Andrews y Brown \(2015\)](#). Andrews y Brown (2015) encontraron una diferencia estadísticamente significativa con la AAM en los estudiantes de educación y enfermería con gran capacidad de cálculo. Las investigaciones futuras podrían comparar diferentes áreas de especialización y el efecto sobre la AAM y la AEM. Además, la investigación futura podría examinar por qué existía esta diferencia.

Hubo incoherencia en las respuestas de los participantes de la Universidad A en cuanto al uso de las tablas en la parte posterior del libro y las tareas con problemas difíciles. ¿La diferencia está relacionada con la pedagogía dentro del aula de la universidad o con el conocimiento previo de los estudiantes? Esta es una buena pregunta que necesitaría más investigación para conocer este trasfondo y así poder actuar desde la raíz del problema.

Los resultados de este estudio indicaron que no hubo diferencias en la ansiedad matemática entre hombres y mujeres. [García-Santillán et al. \(2018\)](#), confirman un resultado similar en la población mexicana. [Devine et al. \(2012\)](#) encontraron que la ansiedad matemática era un predictor significativo del desempeño matemático de las mujeres al controlar la ansiedad en los exámenes. Las investigaciones futuras podrían examinar el efecto de la ansiedad en los exámenes sobre el rendimiento matemático y la ansiedad matemática.

6 CONCLUSIONES

Tras la presentación de los resultados obtenidos de este estudio y su discusión pertinente, es hora de exponer las conclusiones que se pueden extraer de él:

Como conclusión general podemos decir, según los resultados obtenidos, que la ansiedad matemática se ve afectada por el trasfondo cultural, debido a que afecta en mayor o menor medida en función del origen del sujeto que se estudia. Sin embargo, cuando se analiza este fenómeno con más detalle, se observa que esto solo está ocurriendo, según los datos de este estudio, en el caso de la AAM, donde se han observado diferencias entre los dos grupos. No obstante, la ansiedad asociada al aprendizaje es menor que la asociada a la evaluación, a pesar de que en esta última no se encontraron diferencias en los alumnos de las distintas universidades.

No se aprecian diferencias asociadas al sexo de los alumnos, lo que implica que frente a este tipo de circunstancias, ambos grupos presentan la misma escala de ansiedad, a pesar de que los síntomas se manifiestan de forma más apreciable en uno u otro grupo. Además, y debido al gran peso de la variable de sexo, significa que a la hora de medir las discrepancias entre los estudiantes de las dos universidades, no se encuentran diferencias.

Por último, y como rasgo llamativo que puede observarse tras el análisis del AMAS, que se repite de forma constante, se aprecia un mayor grado de ansiedad por parte de los sujetos en la subescala AEM en comparación con la AAM. Esto hace que uno se pregunte si la forma de abordar la evaluación en las diferentes asignaturas matemáticas se está realizando de forma correcta, debido a los altos valores de ansiedad que están provocando en los estudiantes. Por lo tanto, estos aspectos deben ser revisados a fin de garantizar que los exámenes de matemáticas se realicen en las mejores condiciones y que el alumnado tenga menos dificultades a la hora de realizarlos.

Existen algunas limitaciones en esta investigación. La muestra podría ampliarse superando las dificultades encontradas en el estudio en relación con la motivación de los estudiantes para participar en él. También sería muy interesante que se aumentara el número de universidades participantes. La mayoría de los sujetos que respondieron al cuestionario son hombres, con un 68,51% de la población total entre universidades.

Además, deben tenerse en cuenta, en futuras investigaciones, otras variables como el rendimiento académico o las circunstancias personales de los estudiantes que les afectan personalmente. Se piensa que en una investigación futura, se podrían tener en cuenta otras variables socioculturales como el nivel socioeconómico de la familia, la organización curricular con la que la institución universitaria imparte la enseñanza y el aprendizaje de las

matemáticas, haciendo especial hincapié en los diferentes países participantes del estudio.

La diversidad de métodos para determinar los resultados de las pruebas de matemáticas puede ser una limitación para este estudio. Se necesita investigación adicional para determinar si los resultados obtenidos pueden generalizarse. Por lo tanto, futuras investigaciones podrían complementarse con metodologías cualitativas que profundizaran en la comprensión de las diferencias en el aprendizaje de las matemáticas en los dos contextos.

REFERENCIAS

- Agredo, S. M. M., Ávila Díaz, W. F., y Grisales, M. C. (2014). Prácticas culturales y su influencia en el rendimiento académico. *Plumilla Educativa*, 13(1), 176–193. <https://doi.org/10.30554/plumillaedu.13.406.2014>
- Andrews, A., y Brown, J. L. (2015). The effects of math anxiety. *Education*, 135(3), 362–370.
- Bauselas-Herrera, E. (2018). PISA 2012: Anxiety and low performance in mathematical competence. *Iberoamerican Journal of Diagnosis and evaluation - e Avaliação Psychological-RIDEP*, 46(1), 161–173. <https://doi.org/10.21865/RIDEP46.1.12>
- Brown, J. L., y Sifuentes, L. M. (2016). Validation study of the abbreviated math anxiety scale: Spanish adaptation. *Journal of Curriculum and Teaching*, 5(2), 76–82. <https://doi.org/10.5430/jct.v5n2p76>
- Brown, M. B., y Forsythe, A. B. (1974). Robust tests for the equality of variances. *Journal of the American Statistical Association*, 69(346), 364–367. <https://doi.org/10.2307/2285659>
- Calvo, E. A., Cascante, L. G. M., Valdés-Ayala, Z. S., y Quesada, S. S. (2017). Estudio de la ansiedad matemática en la educación media costarricense / Mathematical Anxiety in Secondary Education in Costa Rica. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 35–45. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.849>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., y Szűcs, D. (2016). The chicken or the egg? The direction of the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 1–6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Cerda, G., Ruiz, R. O., Casas, J. A., Rey, R., y Pérez, C. (2016). Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las Matemáticas: una propuesta para su medición. Estudios pedagógicos (Valdivia). *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 53–63. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000100004>
- Cohen, R., y Swerdlik, M. (2010). *Psychological testing and assessment*. Boston, MA: McGraw-Hill Higher Education.
- Delgado, I., Espinoza, J., y Fonseca, J. (2017). Ansiedad matemática en estudiantes universitarios de Costa Rica y su relación con el rendimiento académico y variables sociodemográficas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 275–324. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.148>
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., y Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 1–9. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>
- Eccius-Wellmann, C., Lara-Barragán, A. G., Martschink, B., y Freitag, S. (2017). Comparison of mathematical anxiety profiles between Mexican students and German students. *Ibero-American Journal of Higher Education*, 8(23), 69–83. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2017.23.3011>
- Garbanzo-Vargas, G. M. (2016). Organizational Development and Change Processes in Educational Institutions, a Challenge for The Management of Education. *Revista Educación*, 1(40), 67–87. <https://doi.org/10.15517/revedu.v40i1.22534>

- García-Santillán, A., Escalera-Chávez, M. E., Santana-Villegas, J. C., y Guzmán-Rivas, B. Y. (2016). Estudio empírico para determinar el nivel de ansiedad hacia la matemática en estudiantes universitarios. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 441–452. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2016.n2.v1.545>
- García-Santillán, A., Martínez-Rodríguez, V., y Santana, J. C. (2018). Psychometric Properties of the RMARS Scale in High School Students. *European Journal of Contemporary Education*, 7(1), 97–117. <https://doi.org/10.13187/ejced.2018.1.97>
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de Las Ciencias*, 28(2), 227–244. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v28n2.197>
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., y Hunt, M. K. (2003). The abbreviated math anxiety scale (AMAS): Construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10(2), 178–182. <https://doi.org/10.1177/1073191103010002008>
- ICFES. (2017). National results report. Colombia in PISA 2015. Bogotá, Colombia: Colombian Institute for Educational Evaluation.
- Isiksal, M., Curran, J. M., Koc, Y., y Askun, C. S. (2009). Mathematics anxiety and mathematical self-concept: Considerations in preparing elementary-school teachers. *Social Behavior and Personality*, 37(5), 631–643. <https://doi.org/10.2224/sbp.2009.37.5.631>
- Jáquez, L. F. H. (2018). Perfil sociodemográfico y académico en estudiantes universitarios respecto a su autoeficacia académica percibida. *Psicogente*, 21(39), 35–49. <https://doi.org/10.17081/psico.21.39.2820>
- Justicia-Galiano, M. J., Pelegrina, S., Lechuga, M. T., Gutiérrez-Palma, N., Martín-Puga, E. M., y Lendínez, C. (2016). Math anxiety and its relationship to inhibitory abilities and perceived emotional intelligence / Ansiedad matemática y su relación con capacidades inhibitorias e inteligencia emocional percibida. *Anales de Psicología*, 1, 125–125. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.1.194891>
- Kastberg, D., Chan, J. Y., Murray, G., y Gonzales, P. (2016). *Performance of U.S. 15-year-old students in science, reading, and mathematics literacy in an international context: First look at PISA 2015 (NCES 2017-048)*. Recuperado de <https://nces.ed.gov/pubs2017/2017048.pdf>
- Maloney, E. A., Schaeffer, M. W., y Beilock, S. L. (2013). Mathematics anxiety and stereotype threat: shared mechanisms, negative consequences and promising interventions. *Research in Mathematics Education*, 15(2), 115–128. <https://doi.org/10.1080/14794802.2013.797744>
- Marshall, G. (2000). Explaining mathematics anxiety in college students. A research project. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 108–116.
- Mehdinezhad, V., y Bamari, Z. (2015). The Relationship between Test Anxiety, Epistemological Beliefs and Problem Solving among Students. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 4(1), 2–8. <https://doi.org/10.7821/naer.2015.1.97>
- NCTM. (2003). Principios y estándares para la educación matemática. Reston: Estados Unidos.
- O’Leary, K., Fitzpatrick, C. L., y Hallett, D. (2017). Math anxiety is related to some, but not all, experiences with math. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02067>
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras* (Tesis Doctoral). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10481/23293>
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Rico, L., y Castro, E. (2011). Mathematical anxiety, gender and knowledge branches in university students. *Science Teaching: Journal of Research and Didactic Experiences*, 29(2), 237–250. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n2.570>
- Pérez-Tyteca, P., Monk, J., y Castro, E. (2013). Affection and mathematics. Design an interview to access the feelings of adolescent students. *Research Advances in Mathematical Education*, 4,

65–82.

- Realí, F., Jimenez-Leal, W., Maldonado-Carreño, C., Devine, A., y Szücs, D. (2016). Examining the link between mathematical anxiety and mathematical performance in Colombian students. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(2), 369–379. <https://doi.org/10.15446/rcp>
- Rodic, M., Cui, J., Malykh, S., Zhou, X., Gynku, E. I., Bogdanova, E. L., ... Kovas, O. (2018). Cognition, emotion, and arithmetic in primary school: A cross-cultural investigation. *British Journal of Developmental Psychology*, 36, 255–276. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12248>
- Solà, N. G., Planas, N., y Vilella, X. (2000). Cultura y educación matemática. *Cuadernos de pedagogía*, 288, 72–75.
- Suárez, J. G., Perez-Tyteca, P., y Monje, J. (2018). La utilidad de las matemáticas desde la perspectiva de futuros ingenieros mexicanos del Centro Universitario de la Costa Sur. En R. Roig-Vila (Ed.), *El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior* (pp. 213–223). Barcelona: Octaedro.